

УДК 378.147.315.7

*Е. А. Склярова, Г. В. Ерофеева, Е. С. Пескова*

## ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ

Обсуждаются проблемы обучения физике школьников и студентов технических университетов, связанные с преобразованиями в российском обществе и системе российского образования, и возможные пути частичного их решения.

**Ключевые слова:** *фундаментализация образования, системный подход, обучающие системы.*

Одной из важнейших сущностных характеристик развития современной цивилизации является резкое повышение темпов общественных перемен, уменьшение временных интервалов между открытиями и созданием новых технологий и устройств на их базе, коренным образом отличающихся от тех, что происходили в прошлом. Впервые в истории человечества поколение вещей и идей сменяются быстрее, чем поколение людей.

Развитие в условиях стремительных перемен, становление информационного общества, доминирование информационно-коммуникационных технологий со всей неотвратимостью потребовала кардинальных изменений в системе образования.

Перестройка сознания в результате происшедших социально-экономических изменений в обществе, переосмысление ценностей, приведшее к открытию, что можно успешно и с меньшими затратами достичь положения в обществе, будучи выпускниками гуманитарных, экономических и юридических направлений и специальностей, привели к существенному уменьшению интереса к техническим специальностям.

За последние несколько лет наметилось некоторое повышение интереса, но кризис снова изменил ситуацию.

Как следует из неофициальных данных, только двадцать процентов школьников среди обязательных дисциплин для сдачи ЕГЭ в 2009 г. выбрали физику, а еще тридцать лет назад восемьдесят процентов выпускников средних школ выбирали технические специальности.

Наивно полагать, что при такой ситуации мы можем создавать новые конкурентоспособные на рынке технику и технологии.

Американская система среднего образования не предусматривает серьезной «загрузки» школьников физикой и математикой. Во многих средних школах США для получения аттестата зрелости время, затрачиваемое на изучение кулинарии и вождение автомобиля, приравнивается ко времени, отводимому на изучение математики, химии, биологии и др. Физика отдельно не фигурирует, только в составе естественнонаучных дисциплин, на изучение которых отводится меньше времени, чем на изучение социальных. Однако общество в Америке не испытывает недостатка в высокопрофессиональных специалистах технического профиля, поскольку они приезжают в США со

всего мира, в том числе и лучшие из указанных выше двадцати процентов наших выпускников.

Проблемы российского высшего технического образования, связанные с уменьшением интереса к техническому образованию, со сложностью трудоустройства выпускников в связи со слабо развивающейся экономикой и кризисом, с переходом на многоуровневую систему образования и соответствующей его перестройкой и др., непосредственно сказываются на подготовке школьников и последующей способности усвоения студентами вузовских курсов физики и математики.

Подготовка школьников к ЕГЭ как в школе, так и с помощью различного рода репетиторов не предполагает изначально системного и систематического изучения дисциплин. При таких условиях на технический вуз накладывается задача дополнительного образования с целью систематизации знаний обучающихся и создания системы в изучении естественнонаучных, математических и профессиональных дисциплин.

При любых изменениях в образовании, связанных с социально-экономическими и другими причинами, фундаментализация высшего технического образования является его основой. Под фундаментализацией мы понимаем обеспечение целостности научной картины мира, раскрытие взаимосвязи процессов, фактов и явлений в области естественнонаучных и профессиональных знаний, интеграцию научных и профессиональных знаний, еженедельный контроль знаний обучающихся. Учитывая вышесказанное, составляющие фундаментализации образования в техническом вузе представлены на рис. 1.

Фундаментализация естественнонаучного образования и математики с выявленными связями с профессиональными дисциплинами создает базу и условия для фундаментализации профессионального образования, что, в свою очередь, позволяет специалисту быстро переучиваться и качественно осваивать новые производственные и технологические процессы. На этой основе наиболее эффективно могут быть сформированы такие качества работника современного производства, как широта профессионального кругозора в сочетании с его глубиной, профессиональная адаптация и мобильность, способность к постоянному саморазвитию и самообразованию в течение всей жизни, способность к гибкому мышлению



Рис. 1. Составляющие естественнонаучного образования.

и др. Кроме вышеуказанного, фундаментализация образования немыслима без существенной информатизации образовательного процесса и программно-методического обеспечения самостоятельной и индивидуальной работы студента.

Ни студент, ни школьник не могут самостоятельно изучать и закреплять знания так, как это происходит на практическом занятии в присутствии преподавателя. Компьютер может руководить работой пользователя, только если имеется соответствующее программно-методическое обеспечение для изучения конкретной темы, роль преподавателя при этом выполняет компьютер.

Модернизация российского образования, связанная с Болонским процессом и др., также внесла свои изменения в процесс преподавания дисциплин, в том числе и физики. Одним из существенных изменений в образовательном процессе в вузе следует считать перенос акцента с аудиторных занятий на самостоятельное изучение. Это означает, что студенты начиная с первых занятий в вузе должны иметь опыт и навыки самостоятельной работы. Оснащение школьных аудиторий компьютерной техникой в последние годы при соответствующем методическом и программном обеспечении позволяет сформировать навыки самостоятельной работы школьников.

В Томском политехническом университете была создана и функционирует в учебном процессе в течение десяти лет обучающая система по физике для сту-

дентов на основе применения информационных технологий (проведение практических занятий и самостоятельного изучения курса физики) [1].

Аналогичная система разработана для аудиторных и самостоятельных занятий по физике в старших классах физико-математических и других школ по темам:

- Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Система единиц. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей.
- Потенциал электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом.
- Постоянный электрический ток.

Известно, что физическая теория является идеалом систематического развитого научного знания. Высокий уровень систематизации знаний, глубина влияния на мировоззрение людей, необычайная широта практических приложений – таковы особенности, характерные для физики.

Физика – это раздел знаний, в котором обнаруживается универсальность самого способа получения знаний, приводящая к выработке системного мышления и научного метода исследования. Поэтому особенно важно использование методологических принципов, оправдавших себя в физической теории. В обучающей системе учтены следующие методологические принципы:

- принцип оптимальной конструкции содержания и программного обеспечения;
- принцип надежности работы системы;

- принцип обратной связи. Правильность каждого действия школьник может проверять сразу после окончания действия;
- личностная ориентированность содержания и форм обучения;
- сознательно-сопоставительное изучение физических явлений;
- системная вариативность форм, методов и приемов обучения;
- комплексно-тематическая организация учебного материала;
- наглядно-имитационное моделирование; рейтинговое стимулирование;
- принцип системности (поскольку система обучения физике представляет комплекс взаимосвязанных между собой элементов, образующих некоторое целостное единство).

Созданию обучающей системы предшествовал анализ информационных систем обучения школьников дисциплинам, требований к информационным системам в образовании, которые были учтены при разработке информационного материала, базы тестовых заданий и других составляющих обучающей системы. Кроме того, был учтен опыт и анализ результатов применения интегративной обучающей системы по физике для студентов.

Разработанные и сформированные на основе методологических дидактических и психологических принципов структурные элементы системы включают:

- информационную часть (теорию), т. е. структурированный теоретический материал с выделением элементов знаний. Дискуссия «ведущего» и «оппонента» углубляет знания теоретического материала, расставляет акценты значимости материала;
- контрольные вопросы (тест) первого уровня для проверки усвоения теоретического материала;
- примеры решения типовых задач (подсказка) для выработки у школьников навыков по практическому применению информационной части;
- контрольные задачи второго уровня для проверки навыков в решении задач;
- контрольные задачи третьего уровня для проверки степени усвоения материала данного раздела;
- справочник, содержащий таблицы тригонометрических функций, элементы векторного исчисления, соотношения и законы физики, не вошедшие в раздел теории, но необходимые для решения задач;
- для некоторых занятий имеется историческая справка о занимательных и поучительных фактах из жизни ученых и их открытиях;

- компьютерное моделирование физических процессов.

Вопросы и задачи теста распределены с помощью датчика случайных чисел, так что в данный момент на разных компьютерах различные задания. Это способствует формированию навыков самостоятельной работы школьников. Предусмотрены различные траектории обучения в зависимости от подготовленности и пожеланий школьников.

Интерактивная обучающая система по методике обучения обладает всеми признаками (характеристиками) развивающего обучения [2]:

- формирует познавательную самостоятельность, развивает способности (компетенции) студентов к практическому применению знаний;
- процесс обучения приспособлен к уровню и способностям индивидуума;
- работа студента представляет собой цепь усложняющихся задач, которая вызывает потребность в овладении специальными знаниями и навыками, в создании новой, не имеющей аналога схемы решения;
- обучение направлено на развитие всецелостной совокупности качеств личности.

Обучающая система по физике для школьников профильных классов прошла предварительную апробацию в компьютерном классе кафедры общей физики ЕНМФ в течение весеннего семестра 2008/09 учебного года. В апробации системы участвовало свыше 40 человек. Максимальный балл получило около 30 % респондентов (рис. 2).

Респондентам было предложено ответить на вопросы анкеты:

	Уровень		
	высокий	средний	низкий
Трудность заданий			
Комфортность среды			
Индивидуализация обучения			
Повышение мотивации к обучению			

Большинство респондентов (70 % от числа участников) отметило высокую сложность заданий, которая преодолевается с помощью доступного информационного материала системы, высокую комфортность среды, повышение мотивации к обучению и его индивидуализацию.

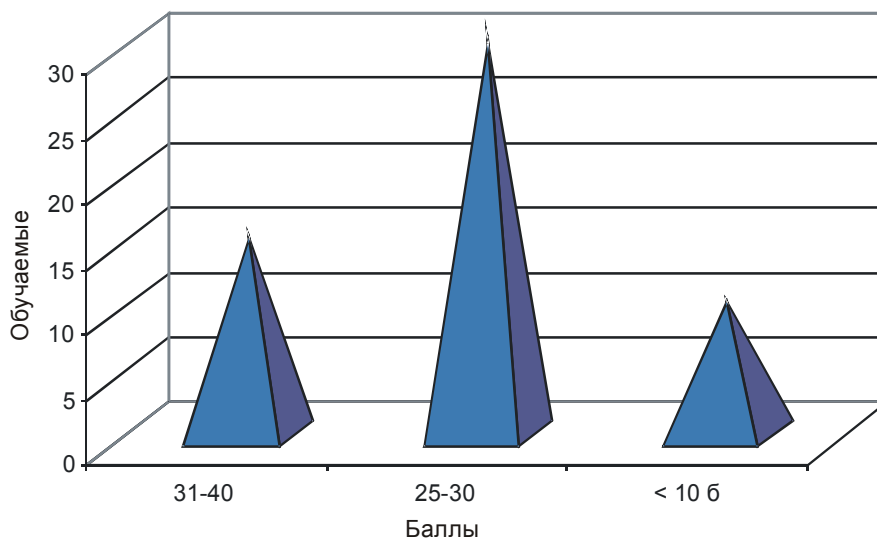


Рис. 2. Результаты апробации системы в баллах

### Список литературы

1. Ерофеева Г. В. Курс физики на основе информационных технологий: монография. Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2004. 248 с.
2. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М., 1996. С. 251–254.

Склярова Е. А., кандидат педагогических наук, доцент.

**Национальный исследовательский университет ресурсоэффективных технологий.**

Пр. Ленина, 30, г. Томск, Томская область, Россия, 634050.

E-mail: skea@tpu.ru

Ерофеева Г. В., доктор педагогических наук, доцент, профессор.

**Национальный исследовательский университет ресурсоэффективных технологий.**

Пр. Ленина, 30, г. Томск, Томская область, Россия, 634050.

E-mail: egv@tpu.ru

Пескова Е. С., аспирант.

**Национальный исследовательский университет ресурсоэффективных технологий.**

Пр. Ленина, 30, г. Томск, Томская область, Россия, 634050.

E-mail: evpeskova@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 16.10.2009

*E. A. Sklyarova, G. V. Erofeeva, E. S. Peskova*

### INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN UNIVERSITY AND SCHOOL

The article covers the problems of teaching physics to schoolchildren and students of technical universities associated with transformations in Russian society and educational system of Russia, and possible ways of their partial solution.

**Key words:** *fundamentalization education, systematic approach, training systems.*

Sklyarova E. A.

**National Research University of Resource-Effective Technologies.**

Ul. Lenina, 30, Tomsk, Tomskaya oblast, Russia, 634050.

E-mail: skea@tpu.ru

Erofeeva G. V.

**National Research University of Resource-Effective Technologies.**

Ul. Lenina, 30, Tomsk, Tomskaya oblast, Russia, 634050.

E-mail: egv@tpu.ru

Peskova E. S.

**National Research University of Resource-Effective Technologies.**

Ul. Lenina, 30, Tomsk, Tomskaya oblast, Russia, 634050.

E-mail: evpeskova@yandex.ru